



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003158532 A**(43) Date of publication of application: **30.05.03**

(51) Int. Cl.  
**H04L 12/44**  
**H04L 12/46**  
**H04L 12/56**

(21) Application number: **2001355226**(71) Applicant: **NEC MICROSYSTEMS LTD**(22) Date of filing: **20.11.01**(72) Inventor: **HASEBE TAKEHIRO**

(54) **TRANSFER APPARATUS EMPLOYING MULTI  
 MAC LSI FOR MULTICAST TRANSMISSION  
 PACKET AND ITS TRANSFER METHOD**

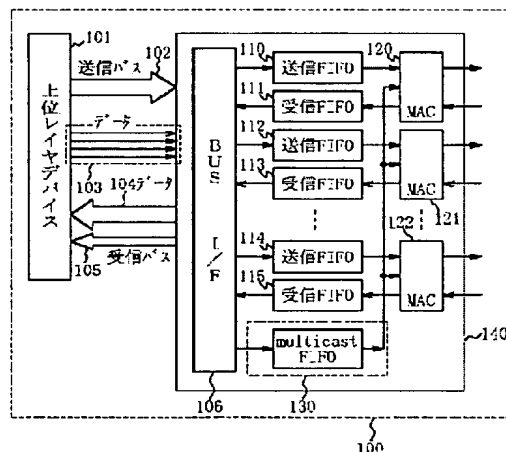
port at all times.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transfer apparatus employing a MAC (Media Access Control) LSI for a multicast transmission packet that is applied to a communication network stipulated by the IEEE802.3 and writes addresses to transmission FIFO memories of a plurality of ports.

**SOLUTION:** The transfer apparatus 100 is provided with: a transmission bus 102; and a multi MAC LSI inside 140 receiving selection signals 103 for each port, which is provided with transmission FIFO memories (110, 112 and 114) for each port and a shared transmission FIFO memory 130 for multicast packets, and a sender address is written in the shared transmission FIFO memory 130 together with a group address stipulated by the IEEE802.3 and designated by a communication network. Then the shared transmission FIFO memory 130 is controlled to make transmission with precedence over an ordinary packet stored in each transmission FIFO of each



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-158532

(P 2003-158532A)

(43) 公開日 平成15年5月30日 (2003. 5. 30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/44	3 0 0	H 0 4 L 12/44	5K030
12/46		12/46	V 5K033
	1 0 0		1 0 0 R
12/56		12/56	F
	2 6 0		2 6 0 A
審査請求 未請求 請求項の数 9		O L	(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-355226 (P2001-355226)

(22) 出願日 平成13年11月20日 (2001. 11. 20)

(71) 出願人 000232036

エヌイーシーマイクロシステム株式会社

神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番地53

(72) 発明者 長谷部 武裕

神奈川県川崎市幸区塚越三丁目484番地

日本電気マイコンテクノロジー株式会社内

(74) 代理人 100109313

弁理士 机 昌彦 (外2名)

F ターム(参考) 5K030 HA08 HB21 HC14 KA03 LD06

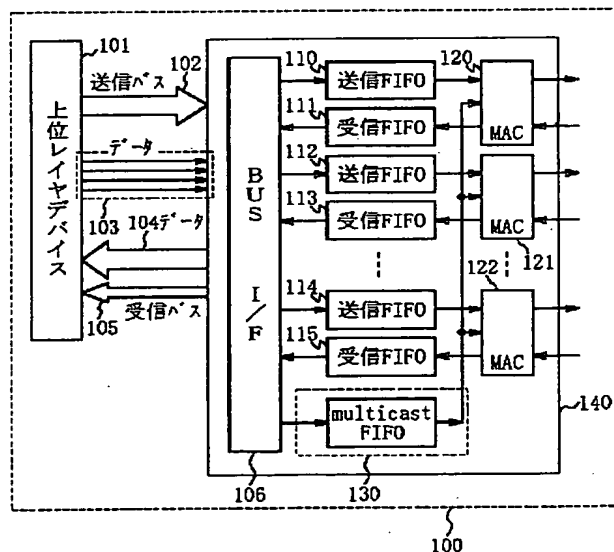
5K033 CB13 CB17 CC01 DA15 DB13

(54) 【発明の名称】 マルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置およびその転送方法

## (57) 【要約】

【課題】 IEEE 802. 3 で規定された通信網に適用され、複数のポートの送信 FIFO メモリに同時に書き込むマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置を提供する。

【解決手段】 送信バス 102 として、個々のポート別に設けてある選択信号 103 と、マルチMACLSI 内部 140 に、ポート毎の送信 FIFO メモリ (110、112、114) およびマルチキャストパケット用の共有送信 FIFO メモリ 130 とを具備し、この共有送信 FIFO メモリ 130 には、IEEE 802. 3 で規定された通信網で指定されるグループアドレスとともに送信元のアドレスが書き込まれる。そして、マルチキャストパケット用の共有 FIFO メモリ 130 は、常に、各ポートの送信 FIFO に格納された通常のパケットに優先して送信するように制御される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 IEEE802.3 で規定された通信網に適用されるマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置であって、前記マルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置は、マルチMACLSI 内部に、ポート毎の送信 FIFO およびマルチキャストパケット用の共有送信 FIFO とを具備し、前記共有送信 FIFO には、前記 IEEE802.3 で規定された通信網で指定されるグループアドレスとともに送信ホストのアドレスが書き込まれることを特徴とするマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置。

【請求項 2】 前記マルチキャストパケット用の共有 FIFO は、常に、各ポートの送信 FIFO に格納された通常のパケットに優先して送信するように制御される請求項 1 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置。

【請求項 3】 前記マルチキャストパケット用の共有 FIFO を、常に、各ポートの送信 FIFO に格納された通常のパケットに優先して送信するように制御する競合制御回路を具備する請求項 2 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置。

【請求項 4】 前記 IEEE802.3 で規定された通信網のスイッチング HUB で、ブロードキャストアドレスを持つパケットを受信した場合、受信した以外の全てのポートにそのパケットをフォワード送信する請求項 1、2 または 3 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置。

【請求項 5】 前記スイッチング HUB は、Address resolution protocol (以降、ARP と略記する) の仕様を備える請求項 4 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置。

【請求項 6】 前記 IEEE802.3 で規定された通信網のスイッチング HUB で、ヴァーチャル LAN を構成している場合に、前記ヴァーチャル LAN に属する相手だけにブロードキャストパケットを制限して、特定された複数のポートにパケットを送信する請求項 1、2 または 3 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置。

【請求項 7】 前記 IEEE802.3 で規定された通信網のスイッチング HUB で、ヴァーチャル LAN を構成している場合に、IP マルチキャストをそのマルチキャストグループに属する相手だけにフォワード送信して、特定された複数のポートにパケットを送信する請求項 1、2 または 3 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置

【請求項 8】 前記マルチキャストパケット用の共有 FIFO を、常に、各ポートの送信 FIFO に格納された通常のパケットに優先して送信するように制御する請求項 2 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パ

ケットの転送装置に適用される転送方法。

【請求項 9】 前記 IEEE802.3 で規定された通信網のスイッチング HUB で、ブロードキャストアドレスを持つパケットを受信した場合、受信した以外の全てのポートにそのパケットをフォワード送信する請求項 1、2 または 3 記載のマルチMACLSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置に適用される転送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マルチ Media Access Control (以降、MAC と略記する) LSI のマルチキャスト送信パケットの転送装置およびその転送方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 本発明が関するマルチMACLSI は、特に、スイッチ、HUB、ルータなどのネットワーク装置に用いられている。

【0003】 このような、ネットワーク装置は、近年インターネットの普及や情報の電子化に伴い、大容量かつ高速なデータ通信に対応するため、例えば、光ファイバなど従来より高速な通信媒体に対応し、またより多くのポートを備えるようになってきていることは、周知である。

【0004】 すなわち、ネットワーク装置に搭載される MAC にも高速大容量のデータ転送を実現することが要求されている。

【0005】 この要請に応えるために、MACLSI は、より多くのポートを 1 チップ化してきている。また、通信媒体の高速化に対応するため、一時的なデータ滞留領域である FIFO メモリを大容量化したり、バスの動作周波数の高速化とバス幅の拡張により、上位層とのインタフェースを高速化してきた。

【0006】 このような従来のマルチMACLSI 700 では、図 7 に示す通り、MACLSI 700 のパケット転送においては、各ポートの MAC (720, 721) が回線から受信したパケットは、受信 FIFO (712, 714) に格納される。

【0007】 次に、受信パケットは、受信バス 705 を経由して、上位レイヤデバイス 701 に転送される。上位レイヤデバイス 701 は、受信したパケットを必要に応じて、各ポートに送信する。同じパケットを複数のポートに送信する場合は、送信バス 702 上で、送信ポート毎にパケットの転送を行う。

【0008】 また、このような従来のマルチMACLSI を搭載したスイッチ HUB の例でマルチMACLSI での複数ポート (Multicast/Broadcast) 送信例を図 4、図 5 および図 6 に示す。

【0009】 まず、図 4 に、リピータ HUB の例を示す。図 4 を参照すると、IEEE802.3 で規定された通信網のいわゆるリピータ HUB と呼ばれる装置 40

1では、一つのポートから入力されたパケット431は、そのリピータHUB401に繋がっている他の全てのポートに出力される。リピータHUB401では、パケットの宛先を気にしないので、基本的に全てのパケットをこのように扱う。

【0010】次に、図5に、スイッチのブロードキャストの例を示す。図5を参照すると、IEEE802.3で規定された通信網のスイッチングHUB501では、Address resolution protocol (以降、ARPと略記する) に代表されるようなブロードキャストアドレスを持つパケット531を受信した場合、受信した以外の全てのポートにそのパケット531をフォワード(送信)する。

【0011】ARPは、RFC826に規定されており、IPアドレスをIEEE802.3で規定された通信網などの物理アドレス(MACアドレス)に変換を行うためのプロトコルである。

【0012】ARPは、IPレイヤから実際にデータを送信しようとした場合に、宛先IPアドレスを物理アドレスに動的に行うため用意されている。

【0013】次に、図6に、スイッチのマルチキャストの例を示す。図6を参照すると、IEEE802.3で規定された通信網のスイッチングHUB601では、VLAN(ヴァーチャルLAN)を構成している場合に、そのVLANに属する相手だけにブロードキャストパケットを制限したり、IPマルチキャストをそのマルチキャストグループに属する相手だけにフォワードするなど、特定された複数のポートにパケットを送信する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上位レイヤとMAC間のインタフェースのデータ転送において、特に、受信パケットが複数のポートに送信する必要がある場合に、そのパケットが送信バスに複数回転送されるため、送信バスのトラフィックが増大するという問題が生じてしまう。

【0015】また、LSI側の要因として端子数の増加が限界に達しつつあること、さらに、基板側の要因として、バスの高速化とバス幅の拡張が配線の引き回しの限界に達しつつあること、などからこうしたスケールを拡張するだけの高速化は、今後において難しくなっている。

【0016】したがって、本発明の目的は、複数のポートの送信FIFOメモリに同時に書き込む仕組みにより、この問題を解決するマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置は、IEEE802.3で規定された通信網に適用されるマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置

であって、前記マルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置は、マルチMACLSI内部に、ポート毎の送信FIFOおよびマルチキャストパケット用の共有送信FIFOとを具備し、前記共有送信FIFOには、前記IEEE802.3で規定された通信網で指定される前記グループアドレスとともに送信ホストのアドレスが書き込まれる構成である。

【0018】また、本発明のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置の前記マルチキャストパケット用の共有FIFOは、常に、各ポートの送信FIFOに格納された通常のパケットに優先して送信するように制御される構成である。

【0019】またさらに、本発明のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置の転送方法は、前記マルチキャストパケット用の共有FIFOを、常に、各ポートの送信FIFOに格納された通常のパケットに優先して送信するように制御するマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置に適用される構成である。

20 【0020】

【発明の実施の形態】まず、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【0021】本発明は、複数ポートを持つMAC(Media Access Control)LSIでのパケット転送装置において、上位層デバイスとのインタフェースである送信バスへ複数のポート同時に書き込む仕組みを設けたことにより、上位層デバイスに対してマルチキャストを効率良く転送することを特徴としている。

【0022】次に、図1を参照して、本発明によるマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置について、説明する。

【0023】図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置100は、上位レイヤデバイス101と、上位レイヤデバイス101に接続される送信バス102および受信バスと、送信バス102として、個々のポート別に設けてある選択信号103と、マルチMACLSI内部140に、ポート毎の送信FIFOメモリ(110、112、114)およびマルチキャストパケット用の共有送信FIFOメモリ130とを具備する。

【0024】この共有送信FIFOメモリ130には、IEEE802.3で規定された通信網で指定されるグループアドレスとともに送信元のアドレスが書き込まれる。

【0025】次に、本発明の第1の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置の動作について説明する。

【0026】本発明では、このポート別に設けられた選択信号103は、複数信号が同時にアクティブになることによって書込まれる送信FIFO(110、112、

114)を複数同時に指定する。また、内部にマルチキャストパケット用の共有FIFOメモリ130を設けた場合には、複数ポートを指定することによって共有FIFOが選択される。

【0027】そして、マルチキャストパケット用の共有FIFOメモリ130は、常に、各ポートの送信FIFO(110、112、114)に格納された通常のパケットに優先して送信するように制御される。

【0028】本発明においては、送信バス上の転送データ量は、

従来方式 =  $U \times ULA + M \times MLA \times MPA$

新方式 =  $U \times ULA + M \times MLA \times 1$

へと改善される。

【0029】なお、U:1ポートにしか送られないパケット数

M:複数ポートに送られるパケット数

ULA:1ポートにしか送られないパケットの平均データ長

MLA:複数ポートに送られるパケットの平均データ長

MPA:複数ポートに送られる場合の平均ポート数(最小2最大N-1)

である。

【0030】従って、複数のポートに同じデータを書込む場合に、送信バス上の書込みサイクルは複数回繰り返す必要はなく一回の書込みで済むという効果が得られる。

【0031】次に、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置について、説明する。

【0032】図2を参照すると、本発明の第2の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置は、IEEE802.3で規定された通信網で指定されるグループアドレスとともに送信元のアドレスの入力情報をスイッチする外部スイッチデバイス201と、外部スイッチデバイス201から順次転送された入力情報を各ポートに振り分ける振り分け機能回路202と、振り分け機能回路202のデータを書き込むTXFIFO(210、211、212、213)と、マルチキャストパケット用の共有送信FIFO203と、TXFIFO(210、211、212、213)と、マルチキャストパケット用の共有送信FIFO203といずれからパケットを送信するかを制御する競合制御回路204とを具備する。

【0033】この共有送信FIFO203には、IEEE802.3で規定された通信網で指定されるグループアドレスとともに送信元のアドレスが書き込まれる。また、競合制御回路204は、マルチキャストパケット用の共有FIFO203を、常に、各ポートのTXFIFO(210、211、212、213)に格納された通常のパケットよりも優先して送信するよう制御する。

【0034】また、本発明の第1の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置および本発明の第2の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置が、図4に示すHUB(バッファド・リピータ)の例および図5に示すスイッチのブロードキャストの例に適用出来るのは、当業者であれば、容易に創意する事ができるのは言うまでもない。

【0035】次に、図3を参照して、本発明の第3の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置について、説明する。

【0036】本発明の第3の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のIEEE802.3で規定された通信網のスイッチングHUB301では、VLAN(ヴァーチャルLAN)を構成している場合に、そのVLANに属する相手だけにブロードキャストパケットを制限したり、IPマルチキャストをそのマルチキャストグループに属する相手だけにフォワードするなど、特定された複数のポートにパケットを送信する。

【0037】図3を参照すると、本発明の第3の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置301は、パケットを送受信する複数のMAC(311~318)と、特定された複数のポートにパケットを送信するするパケット331を格納するmulticast FIFO305とを具備するマルチMAC303と、パケットを送受信する複数のMAC(321~328)と、特定された複数のポートにパケットを送信するするパケット331を格納するmulticast FIFO306とを具備するマルチMAC304と、パケットをマルチキャストグループに属する相手だけにフォワードするスイッチ302とを具備する。

【0038】本発明の第3の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置301は、特定された複数のポートにパケットを送信するパケット331をMAC318で受信し、スイッチ302を経由して、multicast FIFO305およびmulticast FIFO306のそれぞれに格納する。

【0039】次に、multicast FIFO305に格納されたパケット331を同じマルチMACLSI303内のmulticast FIFO305からMAC311、MAC313に送信する。同時に、multicast FIFO306に格納されたパケット331を同じマルチMACLSI304内のmulticast FIFO306からMAC323、MAC324、MAC328に送信する。

【0040】そして、上述の特定された複数のポートにパケットを送信するパケット331をMAC318で受

信する制御は、他のMACに優先して行われる。

#### 【0041】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置は、IEEE802.3で規定された通信網に適用され、送信ポートを複数指定した場合は、共有FIFOを選択して転送するので、送信バス上に1度の転送しか発生しない効果を有する。

【0042】また、マルチキャストパケット用の共有FIFOは、常に、各ポートの送信FIFOに格納された通常のパケットに優先して送信するように制御されるので、IEEE802.3で規定された通信網の制御が効率良くできる効果もある。

#### 【図面の簡単な説明】

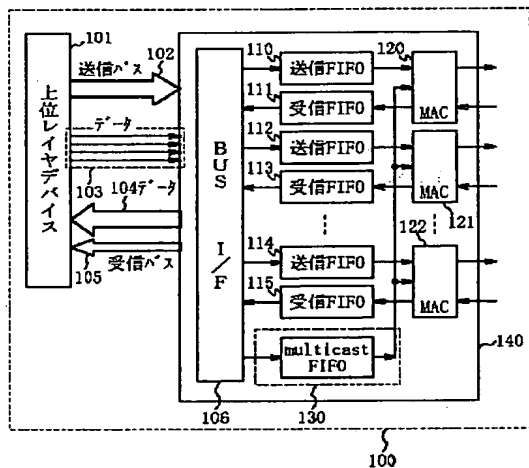
【図1】本発明の第1の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

【図4】従来の第2のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

【図1】



スト送信パケットの転送装置のブロック図である。

【図5】従来の第3のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

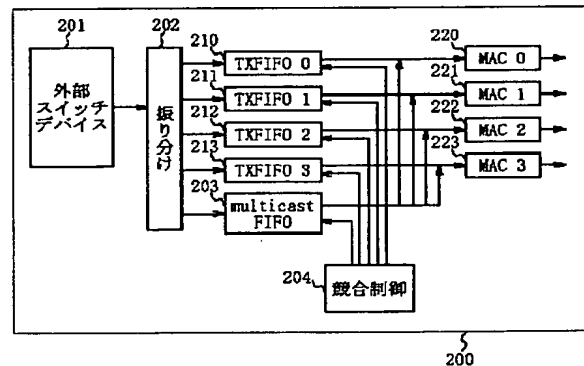
【図6】従来の第4のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

【図7】従来の第1のマルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置のブロック図である。

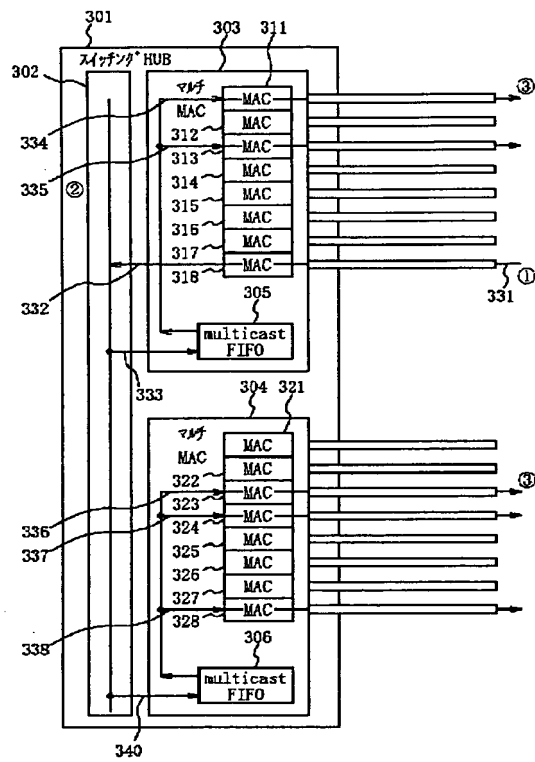
#### 【符号の説明】

100, 700 マルチMACLSIのマルチキャスト送信パケットの転送装置  
 101, 701 上位レイヤデバイス  
 102, 702 送信バス  
 103 選択データ  
 104, 704 データ  
 105, 705 受信バス  
 106, 706 BUS I/F  
 110, 112, 114, 710, 713 送信FIFO  
 111, 113, 115, 712, 714 受信FIFO  
 120, 121, 122, 720, 721 MAC  
 130, 203 multicast FIFO  
 140, 740 マルチMACLSI

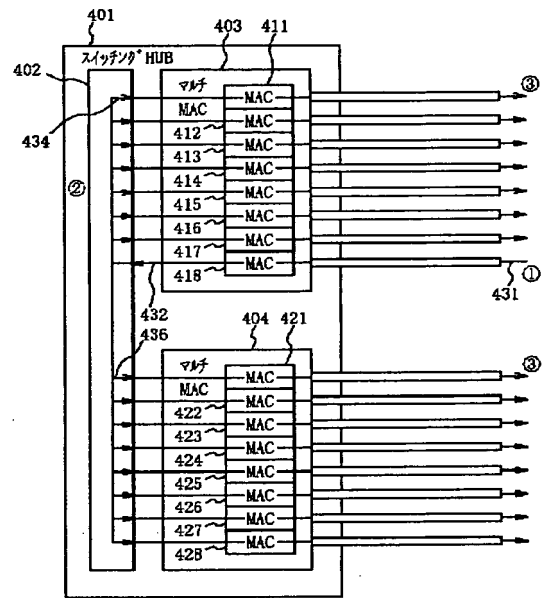
【図2】



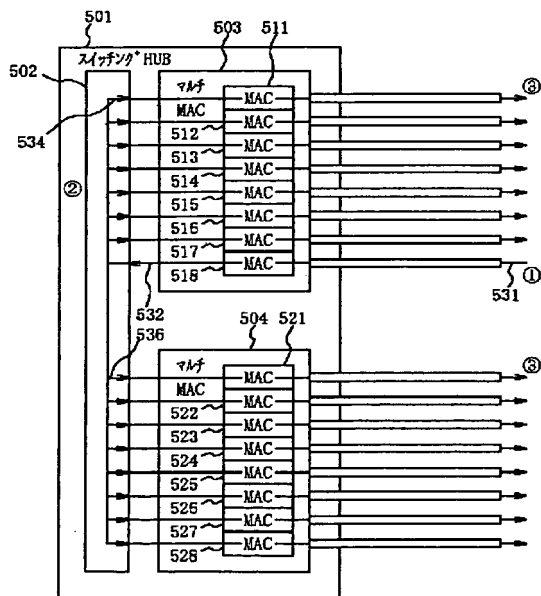
【図 3】



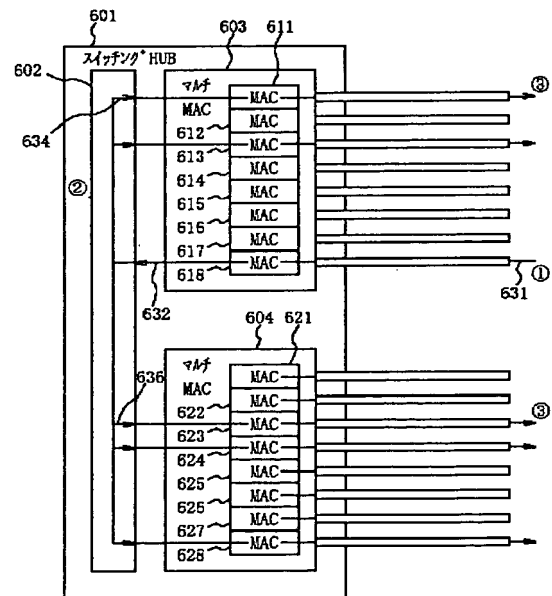
【図 4】



【図 5】

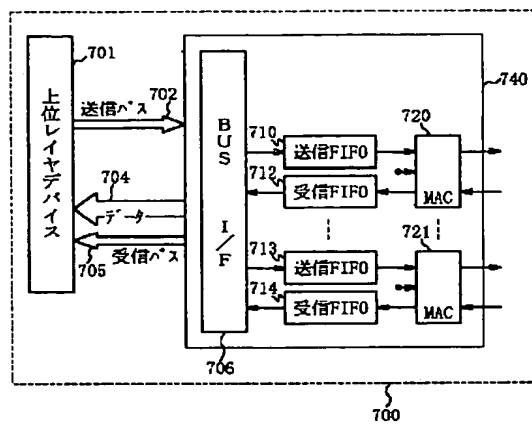


【図 6】





【図7】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**